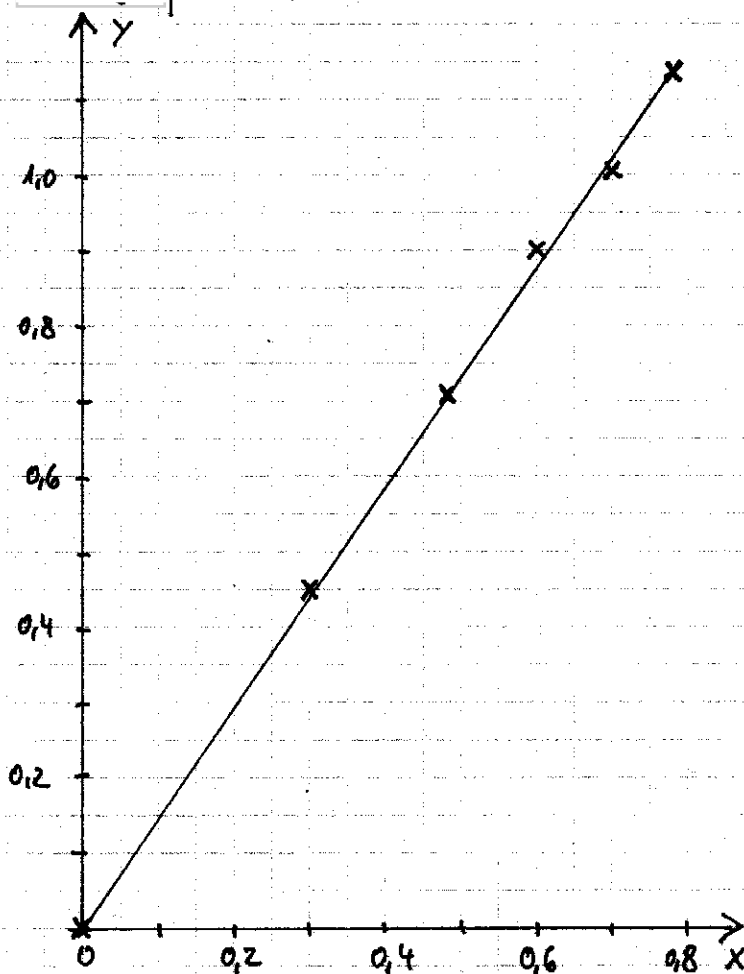


4. Übung Lösungen

PRÄSENZ ÜBUNGEN

1. a.

u	1	2	3	4	5	6
v	1	2,83	5,20	8,00	11,18	14,70
$x = \log u$	0	0,301	0,477	0,602	0,700	0,778
$y = \log v$	0	0,452	0,716	0,903	1,048	1,167



b.

x	0	2	3	4,5	6	7,8	9
y	0	1,3	2	3	4	5,1	6
$u = e^x$	1	7,39	20,1	90,0	403,4	2440	8103
$v = e^y$	1	3,67	7,39	20,1	54,6	164,0	403,4
$\sqrt[3]{u^2}$	1	3,79	7,39	20,1	54,6	181,3	403,4

2. a. selbstähnlich, jeder Faktor der Form $\frac{1}{n}$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$ ist geeignet

Beispiel: $\frac{1}{3}$ ergibt $\{\frac{1}{6}, \frac{1}{9}, \frac{1}{12}, \frac{1}{15}, \dots\}$

(1)

b. selbstähnlich, jeder Faktor der Form 2^n , $n \in \mathbb{N}$ ist geeignet

Beispiel: $2^2=4$ ergibt $\{8, 16, 32, 64, \dots\}$

(1)

c. nicht selbstähnlich

solch einen Faktor k kann es nicht geben

Ann. 1: $k \in \mathbb{N}$, $k \neq 1$ Dann ist für jede

Primzahl p das Produkt $k \cdot p$ keine Primzahl

Ann. 2: k Bruch (rationale Zahl) $= \frac{z}{m}$, $m \geq 2$

$p \cdot \frac{z}{m}$ ist eine natürliche Zahl nur dann,

wenn $m=p$. Also kann es keinen

gemeinsamen Faktor für alle Primzahlen geben.

Ann. 3: k irrational. Dann ist $k \cdot p$ auch

irrational, ~~und~~ keine natürliche Zahl. (2)

d. selbstähnlich, jeder Faktor der Form

$\frac{1}{10^n}$, $n \in \mathbb{N}$ ist geeignet

Beispiel: $\frac{1}{10}$ aus $0, \underbrace{\text{xxxxxx}}_{0 \text{ oder } 3} \dots$ wird $0, 0 \underbrace{\text{xxxxxx}}_{0 \text{ oder } 3}$

(1)

e. selbstähnlich, jeder Faktor der Form

n^2 , $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$ ist geeignet,

denn $\text{Quadratzahl} \cdot \text{Quadratzahl} = \text{Quadratzahl}$

$$n^2 \cdot n^2 = (n \cdot n)^2$$

(1)

f. nicht selbstähnlich

3

Ann. 1 Faktor k ist natürliche Zahl

Angenommen wir nehmen 21 aus der Menge. Dann

kann k ~~20~~ sein:

k	20	6	25	44	63	82	49	68	87
$21 \cdot k$	420	126	525	924	1323	1722	1029	1428	1827
$22 \cdot k$	440	132	550	968	1386	1804	1078	1496	1914

Also: Während $21 \cdot k$ immer eine Zahl mit der Zehnerziffer 2 ergibt, ist $22 \cdot k$ nie eine solche Zahl.

Ann. 2. Der Faktor k ist rational, aber

nicht natürlich. Also $k = \frac{z}{m}$ $m \in \mathbb{N}, m \geq 2$

Für 23 muss dann $m=23$ sein, damit

$23 \cdot k$ natürlich ist. Dann ist aber für ~~vielfe~~
~~andere~~ Zahlen das Produkt mit k keine natürliche Zahl.

Ann. 3. Der Faktor k ist irrational. Dann ist

für alle Zahlen der Menge das Produkt mit k

auch irrational. (2)

3. Anzahl der Quadrate in einer Zeile

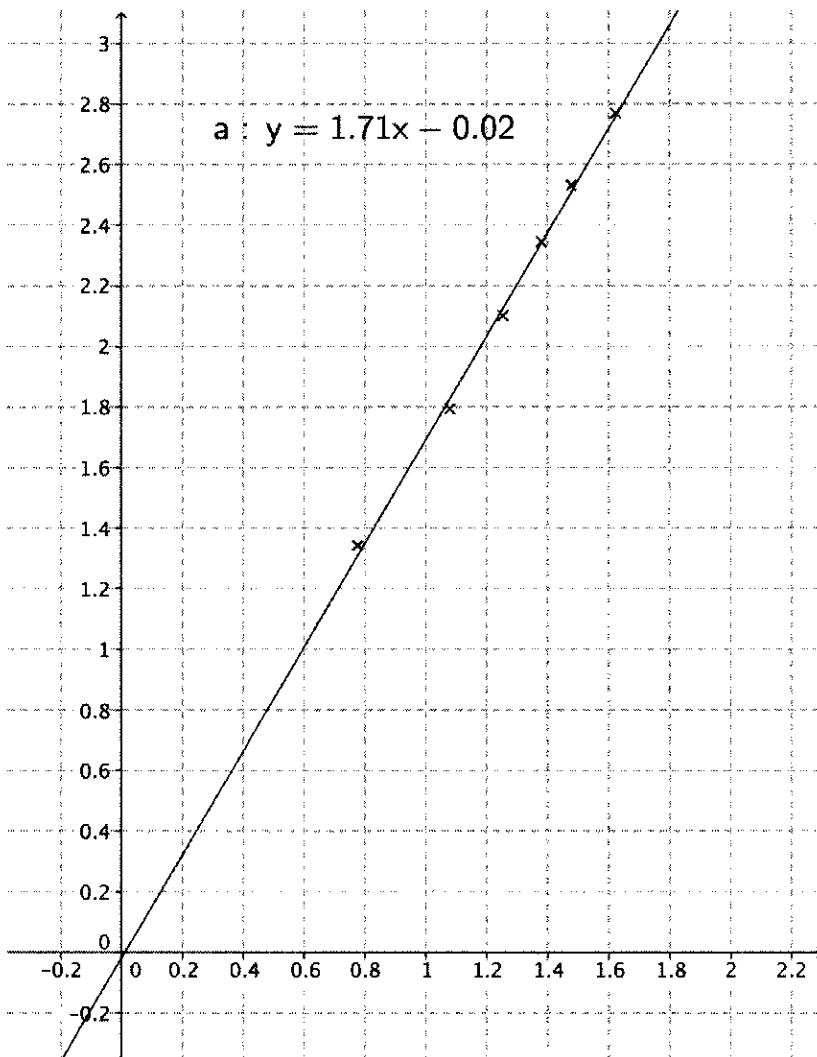
b 6 12 18 24 30 42

Anzahl der getroffenen Q. m 22 62 126 220 338 586

$\log b$ 0,778 1,079 1,255 1,380 1,477 1,623

$\log m$ 1,342 1,792 2,100 2,342 2,529 2,768

(2)



Punkte und
Ausgleichsgerade
mit GeoGebra
gezeichnet/gerechnet

Steigung $\textcircled{1}$
= Dimension $\textcircled{1}$

b) Bewertung

für ein genaues/gutes Messergebnis

- die Punkte liegen gut auf einer Geraden, geringe Streuung
- die Ausgleichsgerade geht fast durch (0;0)

gegen ein genaues/gutes Messergebnis spricht

Die bisher verwendeten Quadrate sind für die Strukturen noch zu grob. Die filigrane Verästelung wird kaum erfasst

→ der Wert 1,71 ist sicher zu hoch

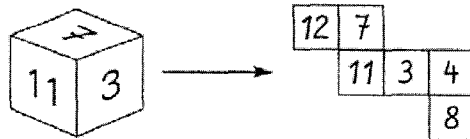
A2	A3	A4	Σ
8	5	3	16

$\textcircled{1}$



Würfel- augen

Die Summe der Zahlen auf gegenüberliegenden Seiten ist immer 15.



Trage die richtigen Zahlen an der richtigen Stelle in das Netz ein.

